

## RINGKASAN

Cabai Hiyung (*Capsicum frutescens* L) merupakan cabai lokal asal Desa Hiyung Kabupaten Tapin Propinsi Kalimantan Selatan yang memiliki keunggulan dibudidayakan dengan sistem pertanian di lahan rawa, dengan produksi yang cukup tinggi dan dikenal memiliki kandungan *capsaicin* tinggi. Keunggulan tersebut diduga berkaitan dengan simbiosisnya dengan mikroba endofit khususnya fungi. Pada penelitian topik pertama telah berhasil diisolasi dari jaringan daun tanaman ini sebanyak 4 fungi endofit terpilih yang bersifat non-patogen yang berdasarkan identifikasi secara morfologi maupun molekuler menunjukkan spesies *Pseudozyma hubeiensis* DM3.1, *Phoma* sp. DT2.2P1, *Letendraea* sp. DM1.2 dan *Phoma* sp. DT2.2P4. Keempat fungi endofit tersebut menunjukkan kemampuan yang bervariasi dalam menghadapi cekaman asam. Hanya isolat *P. hubeiensis* DM3.1 yang diameter harian koloninya tidak berbeda nyata berdasarkan uji Anova ( $\alpha$  :0.05, F: 1.092, P:0.372) baik pada pH5, 4 maupun 3 dan tanpa perlakuan pH, Keempatnya juga mampu menghambat fungsi *Fusarium oxysporum* IPBCC 88 0012 dan *Colletotrichum truncatum* IPBCC 91 0248 baik pada uji *dual culture*, *sandwich culture* maupun pemberian filtrat secara langsung pada medium secara bervariasi. Skrining zat bioaktif ekstrak etanol dengan GC-MS menunjukkan keempatnya menghasilkan zat bioaktif berbeda. Zat bioaktif dengan persen *relative area* (% *rel. area*) tertinggi berturut-turut adalah (*erythritol-P. hubeiensis* DM3.1), (*glycerin-Phoma* sp. DT2.2P1 dan *Letendraea* sp. DM1.2) dan *isosorbide dinitrate* (*Phoma* sp. DT2.2P4).

Ke-empat spesies fungi endofit yang terpilih tersebut telah terdaftar pada Gen Bank NCBI dengan nomor akses berturut-turut OQ780778, OQ780779, OQ780780 dan OQ780781 untuk *Pseudozyma hubeiensis* DM3.1, *Phoma* sp. DT2.2P1, *Letendraea* sp. DM1.2 dan *Phoma* sp. DT2.2P4. Keempatnya toleran terhadap logam berat Pb secara *in vitro* baik pada medium padat maupun cair dengan Indeks Toleransi (IT) yang bervariasi. Uji *in vivo* pada tanaman cabai Hiyung dilakukan terhadap isolat FE terpilih untuk menguji toleransinya terhadap logam berat Pb. Pemberian 1000 ppm Pb menunjukkan hasil yang bervariasi pada tiap perlakuan fungi endofit (FE). Pb yang terdeteksi pada akar >daun>buah. Biosorpsi Pb tertinggi (86,594%) terjadi pada perlakuan *Phoma* sp. DT2.2P4. Faktor transfer (FT) Pb dari tanah ke bagian tanaman dan dari satu bagian tanaman ke bagian tanaman yang lain bervariasi. Pemberian FE juga berpengaruh pada jumlah blister capsaicin perikarpium buah cabai Hiyung. Kemampuan menghasilkan asam idolasetat/ *Indole-3-acetic acid* (IAA) secara invitro juga terbukti pada keempat FE baik dengan maupun tanpa penambahan Triptofan (Trp) pada medium pertumbuhannya. Pemberian supernatan FE hanya berpengaruh pada jumlah akar lateral dan tidak berpengaruh terhadap panjang akar, jumlah daun maupun panjang tajuk tanaman cabai Hiyung. Fungi endofit asal cabai Hiyung juga memiliki kemampuan menghasilkan *capsaicin* yang terdeteksi dengan menggunakan HPLC. Amplifikasi gen yang terlibat dalam biosintesis *capsaicin* yaitu *Csy-1* dan *p-AMT* pada gen FE terpilih (*Phoma* sp. DT2.2P4 dan *Pseudozyma hubeiensis* DM3.1) tidak terjadi.

Kata kunci : *cabai Hiyung, fungi endofit, toleran cekaman lingkungan*

## SUMMARY

Hiyung chili (*Capsicum frutescens* L) is a local chili from Hyung village, Tapin Regency, South Kalimantan Province which has the advantage of being cultivated using an agricultural system in swamp land, with quite high production and is known to have a high *capsaicin* content. This advantage is thought to be related to its symbiosis with endophytic microbes, especially fungi. In the first research topic, 4 selected non-pathogenic endophytic fungi were successfully isolated from the leaf tissue of this plant, which based on morphological and molecular identification showed the species *Pseudozyma hubeiensis* DM3.1, *Phoma* sp. DT2.2P1, *Letendraea* sp. DM1.2 and *Phoma* sp. DT2.2P4. The four endophytic fungi showed varying abilities in dealing with acid stress. Only the *P. hubeiensis* DM3.1 isolate had a daily colony diameter that was not significantly different based on the Anova test ( $\alpha$ : 0.05, F: 1.092, P: 0.372) at pH 5, 4 or 3 and without pH treatment. All four were also able to inhibit the *Fusarium oxysporum* fungus. IPBCC 88 0012 and *Colletotrichum truncatum* IPBCC 91 0248 both in the dual culture test, sandwich culture and in varying amounts of direct administration of the filtrate to the media. Screening of bioactive substances from ethanol extracts using GC-MS showed that all four produced different bioactive substances. The bioactive substances with the highest relative area percentage are (erythritol-*P. hubeiensis* DM3.1), (glycerin-*Phoma* sp. DT2.2P1 and *Letendraea* sp. DM1.2) and isosorbide dinitrate (*Phoma* sp. DT2.2P4).

The four selected endophytic fungal species have been registered in the NCBI Gen Bank with accession numbers OQ780778, OQ780779, OQ780780 and OQ780781 for *P. hubeiensis* DM3.1, *Phoma* sp. DT2.2P1, *Letendraea* sp. DM1.2 and *Phoma* sp. DT2.2P4 respectively. All four are tolerant to the heavy metal Pb *in vitro* in both solid and liquid media with varying Tolerance Index (IT). *In vivo* tests on Hiyung chili plants were carried out on selected FE isolates to test their tolerance to the heavy metal Pb. Giving 1000 ppm Pb showed varying results for each endophytic fungal (FE) treatment. Pb was detected in roots > leaves > fruit. The highest Pb biosorption (86.594%) occurred in the *Phoma* sp treatment. DT2.2P4. The transfer factor (FT) of Pb from soil to plant parts and from one plant part to another varies. Giving FE also affected the number of capsaicin blisters in the pericarpium of Hiyung chili fruit. The ability to produce Indole-3-acetic acid (IAA) *in vitro* was also proven in the four FEs both with and without the addition of tryptophan (Trp) to the growth medium. The application of FE supernatant only affected the number of lateral roots and had no effect on root length, number of leaves or crown length of Hiyung chili plants. Endophytic fungi from Hiyung chilies also have the ability to produce capsaicin which is detected using HPLC. Amplification of genes involved in capsaicin biosynthesis, namely *Csy-1* and *p-AMT*, in selected FE genes (*Phoma* sp. DT2.2P4 and *P. hubeiensis* DM3.1) did not occur.

Key words: endophytic fungi, Hiyung chili, environmental stress tolerance